

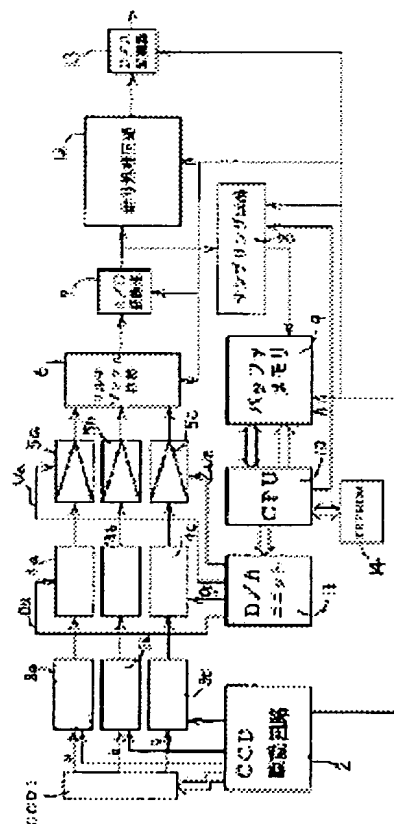
IMAGE PICKUP DEVICE EQUIPPED WITH IMAGE PICKUP ELEMENT FOR MULTICHANNEL OUTPUT

Patent number: JP7038812
Publication date: 1995-02-07
Inventor: JIYUEN MASAHIRO
Applicant: NIKON CORP
Classification:
 - international: H04N5/335; H04N5/91
 - european:
Application number: JP19930155683 19930625
Priority number(s):

Abstract of JP7038812

PURPOSE: To improve adjustment precision by extracting respective channel outputs from an image pickup means comparing the extracted data, operating a DC voltage level adjustment quantity and a gain adjustment quantity, and automatically adjusting a DC voltage level and a gain.

CONSTITUTION: A CPU 10 reads an offset error and a gain error out of an EEPROM 14 and sends them out to a D/A unit 11. The unit 11 converts the error values into control voltages and sends them out to offset adjusting circuits 4a and 4c and amplifying circuits 5a and 5c. A CCD 1 picks up a subject image, accumulates electric charges corresponding to the luminance, pixel by pixel, and outputs the accumulated pixel information in synchronism with the clock from a CCD driving circuit 2. The outputted information is outputted to the circuits 4a-4c through noise reduction and sample and hold circuits 3a-3c and the reference DC voltage levels of the respective channels are adjusted and equalized. Further, the gains of amplifying circuits 5a-5c are adjusted so that the signal amplitudes of the respective channels become equal. Consequently, the adjustment precision is improved and the adjustment is automated.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(43)公開日 平成7年(1995)2月7日

(51) Int. Cl. ⁶
H04N 5/335

識別記号

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

5/91

7734-5C

H04N 5/91

J

7734-5C

M

審査請求 未請求 請求項の数 4 OL (全11頁)

(21)出願番号 特願平5-155683

(22)出願日 平成5年(1993)6月25日

(71)出願人 000004112

株式会社ニコン

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

(72)発明者 森岡 正博

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株
式会社ニコン内

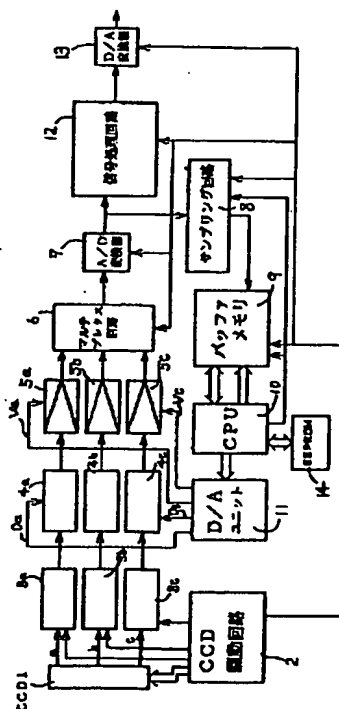
(74)代理人 弁理士 永井 冬紀

(54) 【発明の名称】複数チャネル出力の撮像素子を備えた撮像装置

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 複数チャネル出力を持つ撮像手段を用いて撮影する際、各チャネルの出力値を比較して自動的に直流電圧レベルとゲインを調整する。

【構成】 CCD 1 と、CCD 駆動回路 2 と、ノイズリダクション&サンプルホールド回路 3 a, 3 b, 3 c と、オフセット調整回路 4 a, 4 b, 4 c と、増幅器 5 a, 5 b, 5 c と、マルチプレクス回路 6 と、A/D 変換器 7 と、サンプリング回路 8 と、バッファメモリ 9 と、CPU 10 と、D/A ユニット 11 とを備える撮像装置において、CPU 10 はサンプリング回路 8 でサンプリングされた b チャネルのデータを基準として a, c チャネルデータとの差分を取ってオフセット誤差とゲイン誤差を算出し、D/A ユニット 11 に送る。D/A ユニット 11 はオフセット調整回路 4 a, 4 c と増幅器 5 a, 5 c に制御電圧を送る。これにより、各チャネルのオフセットとゲインが等しくなるように調整される。



8a, 8b, 8c: ノイズリダクシメントサンプルホルダー
 8a, 8b, 8c: オプセクト回路図
 8a, 8b, 8c: 電圧制御回路図
 8a, 8b, 8c: 固定回路図

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数チャネル出力を有する撮像手段と、撮像手段からの各チャネル出力の直流電圧レベルを調整する直流電圧調整手段と、撮像手段からの各チャネル出力にゲインをかける増幅手段とを有する撮像装置において、

前記撮像手段からの各チャネル出力をそれぞれ抽出する抽出手段と、

前記抽出手段で抽出された各チャネルごとの抽出データを比較することにより、直流電圧レベル調整量およびゲイン調整量を演算する演算手段とを備え、

前記直流電圧調整手段は前記演算手段の結果に基づいて直流電圧レベルを調整し、前記増幅手段は前記演算手段の結果に基づいてゲインを調整することを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の撮像装置において、前記演算手段は、所定のチャネルの抽出データと他のチャネルの抽出データとの差分を求め、この差分に応じて前記直流電圧レベル調整量および前記ゲイン調整量を演算することを特徴とする撮像装置。

【請求項 3】 請求項 2 に記載の撮像装置において、前記抽出手段で抽出された抽出データが、前記演算手段で前記差分を求めるのに適しているか否かを判定する第 1 の評価手段と、

この第 1 の評価手段で適していると判定されて求めた前記差分が、前記直流電圧レベル調整量および前記ゲイン調整量を演算するのに適しているか否かを判定する第 2 の評価手段とを備え、

前記演算手段は、前記第 2 の評価手段で適していると判定されると前記直流電圧レベル調整量と前記ゲイン調整量を演算することを特徴とする撮像装置。

【請求項 4】 請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の撮像装置において、

時間を計測する時間計測手段を備え、

この時間計測手段によって計測される時間が所定時間を経過するたびに、直流電圧レベル調整とゲイン調整を行なうことを特徴とする撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、複数のチャネル出力を持つ撮像素子を利用した撮像装置に関し、特にチャネル間のオフセット調整とゲイン調整を改良したものである。

【0002】

【従来の技術】 カメラの撮影等には撮像素子が従来から使用されているが、撮影画像の解像度を上げるためには、撮影に用いる撮像素子の画素数を増やす必要がある。しかし、撮像素子の画素数を増やすと、すべての画素情報を出力するのに時間がかかるという欠点がある。一方、この時間を短縮するために各画素情報を出力する

時間を早くすると、ノイズが発生しやすくなり、画素情報を忠実に記録再生できないおそれがある。そこで、複数の出力端子を設けた撮像素子（以下、多チャネル出力の撮像素子と呼ぶ）を使用し、同時に出力された画素情報をマルチプレクス回路等を用いて一本の映像信号にする撮像装置が従来から使用されている。このような撮像装置では、撮像素子から同時に複数チャネルの画素情報が出力されるため、各画素情報の出力速度を早くする必要がなく、ノイズの影響を受けにくい一方で転送効率に優れるという長所を有する。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 この多チャネル出力の撮像素子を用いた撮像装置では、撮像素子から出力される画素情報に対して、各チャネルごとに別個にオフセット調整（画素情報の直流電圧レベルの調整）やゲイン調整（画素情報の振幅値の調整）を行なうため、各チャネル間で直流電圧レベルや振幅値にばらつきが生じるおそれがある。そこで、このような撮像素子を用いた撮像装置では、その組立時、出荷時等上記ばらつきの調整を行なっている。しかしながら、撮像装置の出荷時等にはばらつきの調整を行なっても、温度変化や経時変化等により、直流電圧レベルや振幅値が各チャネルごとにばらつく場合があり、かかる場合に事後的に調整するのは、基準値が決めにくいことや微妙な調整を要する等の理由により一般に容易ではない。

【0004】 本発明の目的は、複数チャネル出力を持つ撮像手段を用いて撮影する場合に、各チャネルの出力値を比較することにより、直流電圧レベルの調整量とゲインの調整量とを演算し、自動的に直流電圧レベルとゲインを調整することのできる撮像装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 実施例を示す図 1 に対応づけて本発明を説明すると、本発明は、複数チャネル出力を有する撮像手段 1 と、撮像手段 1 からの各チャネル出力の直流電圧レベルを調整する直流電圧調整手段 4 a、4 b、4 c と、撮像手段 1 からの各チャネル出力にゲインをかける増幅手段 5 a、5 b、5 c とを有する撮像装置に適用され、撮像手段 1 からの各チャネル出力をそれぞれ抽出する抽出手段 8 と、抽出手段 8 で抽出された各チャネルごとの抽出データを比較することにより、直流電圧レベル調整量およびゲイン調整量を演算する演算手段 10 とを備え、直流電圧調整手段 4 a、4 b、4 c を演算手段 10 の結果に基づいて直流電圧レベルを調整するように構成し、増幅手段 5 a、5 b、5 c を演算手段 10 の結果に基づいてゲインを調整するように構成することにより上記目的が達成される。請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の撮像装置において、演算手段 10 を、所定のチャネルの抽出データと他のチャネルの抽出データとの差分を求め、この差分に応じて直流電

圧レベル調整量およびゲイン調整量を演算するように構成するものである。請求項3に記載の発明は、請求項2に記載の撮像装置において、抽出手段8で抽出された抽出データが、演算手段10で差分を求めるのに適しているか否かを判定する第1の評価手段10と、この第1の評価手段10で適していると判定されて求めた差分が、直流電圧レベル調整量およびゲイン調整量を演算するのに適しているか否かを判定する第2の評価手段10とを備え、演算手段10を、第2の評価手段10で適していると判定されると直流電圧レベル調整量とゲイン調整量を演算するように構成するものである。

【0006】

【作用】請求項1に記載の発明では、演算手段10は抽出手段8によって抽出された各チャンネルごとの抽出データを比較して直流電圧レベル調整量とゲイン調整量を演算し、その演算結果に基づいて直流電圧調整手段4a、4b、4cは直流電圧レベルを調整し、増幅手段5a、5b、5cはゲインを調整する。請求項2に記載の発明では、演算手段10は所定のチャンネルの抽出データと他のチャンネルの抽出データとの差分に応じて直流電圧レベル調整量とゲイン調整量を演算する。請求項3に記載の発明では、第1の評価手段10は抽出手段8で抽出された抽出データが演算手段10で差分を求めるのに適しているか否かを判定し、第1の評価手段10で適していると判定されると差分を求め、第2の評価手段10はその差分が直流電圧レベル調整量とゲイン調整量を演算するのに適しているか否かを判定し、第2の評価手段10で適していると判定されると各調整量を演算する。

【0007】なお、本発明の構成を説明する上記課題を解決するための手段と作用の項では、本発明を分かり易くするために実施例の図を用いたが、これにより本発明が実施例に限定されるものではない。

【0008】

【実施例】-第1の実施例-

図1は本発明による撮像装置の一実施例のブロック図である。この実施例では撮像素子として3チャンネル出力を有するCCD (Charge Coupled Device) を用いる場合について説明する。1は3チャンネル出力を有するCCDであり、撮像した画素情報をa、b、cの3つの出力端子（以下、それぞれをaチャンネル、bチャンネル、cチャンネルと呼ぶ）から出力する。この実施例では、bチャンネルの出力信号を基準信号として、aおよびcチャンネルの直流電圧レベルとゲインを調整する。2はCCD駆動回路であり、撮像した画素情報の転送を指示するクロック等をCCD1に供給するとともに、画素情報の転送速度に同期した各種クロックを撮像装置の各部に供給する。3a、3b、3cはノイズリダクション&サンプルホールド回路であり、CCD1から出力されるa、b、cチャンネルそれぞれの画素情報のノイズを除去した後に、相関2重サンプリング等の公知

の手法により、各チャンネルごとにサンプリングする。4a、4b、4cは各チャンネルごとに直流電圧を調整するオフセット調整回路であり、各チャンネルの画素情報の基準直流電圧レベルがすべて等しくなるように調整する。オフセット調整回路4bの基準電圧レベルは、予め設定された制御電圧によって調整され、オフセット調整回路4a、4cの基準電圧レベルは、後述するD/Aユニット11から入力される制御電圧Oa、Ocによって調整される。

【0009】5a、5b、5cはCCD1の出力を増幅する増幅器であり、増幅器5bは予め設定されたゲインで増幅する固定型増幅器であり、増幅器5a、5cは、後述するD/Aユニット11からの制御電圧Va、Vcの大きさによって増幅度が変化する電圧制御型増幅器である。これにより各チャンネルの最大最小信号振幅はすべて等しくなるように調整される。6はマルチプレクス回路であり、各増幅器5a、5b、5cの出力を順次切り換えて一つの映像信号に変換して出力する。7はA/D変換器であり、このA/D変換器7にはCCD駆動回路2から画素情報の転送速度に同期したクロックが入力され、このクロックに同期させて映像信号をデジタル信号に変換する。8はサンプリング回路であり、A/D変換器7でデジタル信号に変換した画素情報の一部をサンプリングする。サンプリングされた画素情報（以下、サンプリングデータと呼ぶ）はバッファメモリ9に格納され、このサンプリングデータはチャンネル間のゲイン誤差とオフセット誤差を算出するのに用いられる。

【0010】10はCPUであり、バッファメモリ9に格納されているサンプリングデータを用いてゲイン誤差とオフセット誤差とを算出する。11はD/Aユニットであり、CPU10によって算出されたゲイン誤差とオフセット誤差を用いて、それぞれの誤差が0になるように、制御電圧Oa、Oc、Va、Vcをオフセット調整回路4a、4cと増幅器5a、5cに送出する。12は信号処理回路であり、マルチプレクス回路6から出力される映像信号に対して、 γ 補正、輪郭補正、白黒のクリップ等の処理を行なう。13はD/A変換器であり、信号処理回路12の出力をアナログ映像信号に変換する。このアナログ映像信号はモニター等に入力され撮影画像が再生記録される。14は電氣的に消去可能なプログラムROM（以下、EEPROMと呼ぶ）であり、予め各チャンネルごとのオフセット誤差とゲイン誤差が格納されており、電源投入時には、それらの値に応じた制御電圧Oa、Oc、Va、Vcが、各オフセット調整回路4a、4cと増幅器5a、5cにそれぞれ設定される。

【0011】以下に、図1に基づいて第1の実施例の動作を説明する。撮像装置の不図示の電源が投入されると、CPU10はEEPROM14に格納されているオフセット誤差とゲイン誤差とを読み出し、D/Aユニット

ト11に送出する。D/Aユニット11では、それらの誤差値を制御電圧Oa, Oc, Va, Vcに変換し、各オフセット調整回路4a, 4cと増幅回路5a, 5cに送出する。CCD1は被写体像を撮像すると、その輝度に応じた電荷を各画素ごとに蓄積し、CCD駆動回路2からのクロックに同期させて、その蓄積している画素情報を出力する。出力された画素情報は、ノイズリダクション&サンプルホールド回路3a, 3b, 3cを経て、オフセット調整回路4a, 4b, 4cに入力され、各チャンネルの基準直流電圧レベルがすべて等しくなるように各チャンネルごとに調整され、次に増幅回路5a, 5b, 5cにおいて、各チャンネルの信号振幅が等しくなるように各チャンネルごとにゲイン調整される。このオフセット調整方法とゲイン調整方法については後述する。

【0012】増幅回路5a, 5b, 5cでゲイン調整された各チャンネル信号は、マルチプレクス回路6で1本の映像信号に変換された後、A/D変換器7でデジタル信号に変換され、信号処理回路12とサンプリング回路8に送られる。サンプリング回路8では、デジタル信号に変換された画素情報の一部をサンプリングする。ただし、サンプリングする数があまりに少ないと、例えば、たまたまサンプリングした箇所の画素情報にノイズが乗っている場合、それによってサンプリング結果全体の誤差が大きくなるため、ノイズ等による影響を吸収できる程度のサンプリング数、例えば各チャンネルについて1024個程度サンプリングする。また、サンプリングする場合は、すべてのチャンネルを同時に行なうようにし、またその際には、隣接する箇所にあるものを選択するようにする。これは、隣接する箇所ではデータの相関性が強いいため、その相関性を確保した状態でサンプリングを行なう方が、より正確なゲイン調整とオフセット調整ができるからである。

【0013】なお、一般の撮影状況では、撮影画面の中央部分に主要被写体が存在するケースが多いため、撮影画面の中央部分を重点的にサンプリングするようにしてもよい。一方、風景撮影のように、被写体が中央部分に限定されない場合は、撮影画面全体を分散的にサンプリングするようにしてもよい。また、スイッチ等を設けて、撮影状況によってサンプリング範囲を選択できるようにしてもよい。このようにしてサンプリングされた画素信号はバッファメモリ9に格納される。次に、CPU10は以下の手法によって、バッファメモリ9に格納されているサンプリングデータを用いてオフセット誤差とゲイン誤差を算出する。

【0014】以下に示すCPU10の動作説明では、出力がnチャンネルで、各チャンネルごとに互いに隣接するm個の画素をサンプリングして使用する場合について説明する。CCDのi番目チャンネルのk番目のサンプル点の画素に入力される入力光量を X_{ik} とし、i番目チャンネルのk番目のサンプル点の画素から出力される出力信号

を Y_{ik} 、光电変換特性を考慮に入れたi番目チャンネルのゲインを G_i 、i番目チャンネルのオフセット電圧を D_i とすると、出力信号 Y_{ik} は次式で表される。

【数1】

$$Y_{ik} = G_i \cdot X_{ik} + D_i \quad \dots (1)$$

ここで、基準となる信号出力を1番目のチャンネルとすると、その出力信号 Y_{1k} は次式で表される。

【数2】

$$Y_{1k} = G_1 \cdot X_{1k} + D_1 \quad \dots (2)$$

【0015】撮影画像は一般に、各画素の近傍では互いにデータの相関性が強いいため、

【数3】

$$X_{ik} = X_{1k} \quad \dots (3)$$

と仮定することができ、この場合、 Y_{ik} と Y_{1k} の差は次式で表される。

【数4】

$$(Y_{ik} - Y_{1k}) = (G_i - G_1) \cdot X_{1k} + (D_i - D_1) \quad \dots (4)$$

(2)と(4)式より、

【数5】

$$(Y_{ik} - Y_{1k}) = \{ (G_i / G_1) - 1 \} \cdot Y_{1k} + D_i - (G_i / G_1) \cdot D_1 \quad \dots (5)$$

となる。(5)式において、kを1~mまで変化させてそれぞれのkについて Y_{1k} と $Y_{ik} - Y_{1k}$ を求め、最小二乗法で係数を求めれば、 $(G_i / G_1) - 1$ と $D_i - (G_i / G_1) \cdot D_1$ が求まる。ここで D_1 の値が予め既知とすると、 G_i / G_1 (ゲイン誤差)と D_i (オフセット)が求まる。

【0016】なお、チャンネル数が多い場合、(3)式の仮定が成り立たなくなるおそれがあるため、(4)、

(5)式で差分を取る際は、なるべく近傍のチャンネルとの間で取るようにした方が、より正確な誤差を算出できる。例えば、チャンネル数がnの場合、基準チャンネルをチャンネル列の中央に位置する $n/2$ 番目のチャンネルにすれば、最も誤差を少なくすることができる。また、CCD1の画素すべてについて、(4)、(5)式に従って差分を取る必要はなく、輝度分布が均一になるようにサンプリング点を選択すれば、撮影画面の一部のみについてサンプリングしても正確な誤差が算出できる。

【0017】図1に示す第1の実施例では、a, b, cの3チャンネルのうち、bチャンネルを基準信号とし、CPU10は、a, cチャンネルのサンプリングデータを、それぞれbチャンネルのサンプリングデータと比較することによって、(4)、(5)式に従ってゲイン誤差とオフセット誤差を算出し、その結果をD/Aユニット11に送る。D/Aユニット11では、CPU10からのオフセット誤差とゲイン誤差を用いて、a, cチャンネルのオフセット誤差とゲイン誤差がともに0になるように、制御電圧Oa, Oc, Va, Vcをそれぞれオフセット調整回路4a, 4cと増幅器5a, 5cに送出する。上記

処理により、撮影を継続しながらオフセット調整とゲイン調整をすることが可能となる。

【0018】図2はCPU10の動作を示すフローチャートである。このフローチャートはCCD1が被写体像を撮像した後に動作を開始する。ステップS1では、サンプリング回路8に対して画素信号のサンプリングの開始を指示する。ステップS2では、サンプリング回路8でサンプリングされたデータ（以下、単にデータと呼ぶこともある）をバッファメモリ9に格納する制御を行なう。ステップS3では、必要数のサンプリングが終了したか否かを判定し、まだ終了していなければステップS2に戻る。一方、終了したと判定されると、ステップS4に移行する。ステップS4では、bチャンネルデータのヒストグラム（それぞれの画素位置での画素出力値の分布）を作成してステップS5に移行する。ステップS5では、作成したヒストグラムが有効か否かを判定する。ヒストグラムの画素出力値、すなわち、撮影画像の輝度分布が、例えば、黒一色や白一色等の特定の輝度周辺にのみ集中している場合、そのデータでチャンネル間誤差を算出しても信頼性の高い調整はできないため、その場合のデータは無効と判定する。一方、輝度分布が均一、すなわち、色々な輝度のデータが平均的に存在していれば有効なデータと判定し、ステップS6に移行する。

【0019】ステップS6では、 i, k を変化させて $Y_{ik} - Y_{1k}$ を求め、横軸を Y_{1k} 、縦軸を $Y_{ik} - Y_{1k}$ としてデータをプロットした場合に、そのプロット箇所ほぼ中央を通るような直線（以下、予測誤差直線と呼ぶ）の傾きと切片とを求める。ステップS7では、予測誤差直線上の点と各プロット箇所との差分をそれぞれ算出する。ステップS8では、ステップS7で算出した各差分の分散を求めてステップS9に移行する。ステップS9では、分散が所定値を越えているか否かを判定する。所定値を越えていないと判定されるとステップS10に移行し、ステップS7で算出した各差分が所定値を越えているか否かを判定する。各差分が所定値を越えていればステップS11に移行し、ステップS6で求めた予測誤差直線からゲイン誤差とオフセット誤差を算出し、その値をD/Aユニット11に送出して処理を終了する。ステップS10で各差分が所定値を越えていないと判定されると処理を終了する。ステップS9で分散が所定値を越えていると判定されるとステップS12に移行し、エラー処理、例えば、適正な誤差調整ができない旨の警告等を行なって処理を終了する。ステップS5でヒストグラムの結果からデータが有効でないと判定されるとステップS13に移行し、サンプリング点を変更してステップS14に移行する。ステップS14では、サンプリング点の変更を規定回数だけ行なったか否かを判定し、まだ規定回数に達していなければステップS1に戻り、再度データのヒストグラムを作成し直す。一方、規定回数に達するとステップS12を経て処理を終了す

る。

【0020】図2の処理では、CPU10はサンプリングデータがオフセット調整とゲイン調整を行なうのに適しているか否かを判定し、適していると判定された場合のみ、そのサンプリングデータを使用して調整を行なうため、調整精度の向上が図れる。そして、サンプリングデータが調整に適していない場合、その旨を撮影者に警告するため、調整のやり直しが容易になる。また、予測誤差直線と各データとの差分の大小および差分の分散値を検討してから調整を行なうため、信頼性の高い調整が可能となる。さらに、差分が小さい場合や分散値が大きい場合には調整を行なわない旨を撮影者に警告するため、不要な調整を回避できるとともに、調整のやり直しが容易となり、調整時間の短縮が図れる。なお、CPU10は、図2の処理をタイマ等を設けることにより撮影時に一定時間ごとに自動的に行なうようにしてもよく、あるいは、撮影者の指示があったときに行なうようにしてもよい。一定時間ごとに自動的に行なう場合は、タイマを設けて、オフセット調整とゲイン調整を行なった時点でタイマを作動させ、タイマでの計測時間が一定時間を経過した後に、タイマをリセットするとともに、図2の処理を繰り返し行なうようにすればよい。または、カメラのメインスイッチがオンしている間は、一定時間ごとに調整するようにしてもよい。これにより、常に最適な調整値で撮影を行なうことができる。

【0021】このように第1の実施例では、a, b, cの3チャンネル出力を有するCCDを用いて撮影を行なう場合に、bチャンネルを基準として他のチャンネルのオフセット誤差とゲイン誤差を求め、その誤差の大きさに応じてオフセット調整とゲイン調整を行なうため、経時変化等で各チャンネルのオフセットやゲインが変化しても、bチャンネルと一致するように自動的に調整することができる。また、撮影しながらゲインやオフセットを調整するため、調整のために特別の手間をかける必要がなくなる。他、常に最適なオフセットとゲインで撮影することが可能となる。

【0022】上記実施例では、bチャンネルを基準として他のチャンネルとの誤差を検出するようにしているが、基準となる信号出力はbチャンネル以外のa, cチャンネルであってもよい。

【0023】—第2の実施例—

第1の実施例では、アナログ信号のままオフセット調整とゲイン調整を行なっている。それに対し、以下に説明する第2の実施例では、デジタル信号に変換してからオフセット調整とゲイン調整を行なうものである。図3は第2の実施例のブロック図であり、図1に示す第1の実施例と共通する部分には同一符号を付しており、その説明は省略する。21a, 21b, 21cはA/D変換器であり、CCD駆動回路2から入力される画素情報の転送速度に同期したクロックに従って、ノイズリダクシ

オン&サンプリング回路3a, 3b, 3cからの出力を各チャンネルごとにそれぞれデジタル信号に変換する。22a, 22b, 22cは、各チャンネルの基準直流電圧に対応するデジタルデータがそれぞれ等しくなるように調整するオフセット調整回路である。オフセット調整回路22bの基準電圧レベルは、予め設定された制御デジタル信号によって調整され、オフセット調整回路22a, 22cの基準電圧レベルは、後述する調整制御回路25から入力される制御デジタル信号ODa, ODcによって調整される。23a, 23b, 23cは各チャンネルのデジタルデータを増幅する増幅器であり、増幅器23bは予め設定されたゲインでbチャンネルのデジタルデータを増幅する固定型増幅器であり、増幅器23a, 23cは、調整制御回路25から入力される制御デジタル信号VDa, VDCによって増幅度が変化する可変型増幅器である。これにより、各チャンネルの最大最小信号振幅に対応するデジタルデータは等しくなるように調整される。24はサンプリング回路であり、増幅器23a, 23b, 23cからの各チャンネルのデジタルデータをサンプリングし、そのサンプリングデータをバッファメモリ9に格納する。25は調整制御回路であり、CPU10によって算出されたゲイン誤差とオフセット誤差を用いて、それぞれの誤差が0になるように、制御デジタル信号ODa, ODb, VDa, VDCをオフセット調整回路22a, 22cと増幅器23a, 23cに送出する。

【0024】図3に基づいて第2の実施例の動作を説明すると、CCD1が撮像した画素情報は、ノイズリダクション&サンプルホールド回路3a, 3b, 3cでノイズの除去とサンプリングが行なわれた後、A/D変換器21a, 21b, 21cでデジタル信号に変換される。デジタル信号に変換された画素情報は、オフセット調整回路22a, 22b, 22cでオフセット調整された後、増幅器23a, 23b, 23cでゲイン調整される。増幅器23a, 23b, 23cでゲイン調整された信号は、マルチプレクス回路6に送られるとともに、サンプリング回路24に送られる。サンプリング回路24では、各チャンネルの画素信号の一部をサンプリングし、その結果をバッファメモリ9に格納する。CPU10はバッファメモリ9に格納されたデジタル信号を使用して、第1の実施例と同様にゲイン誤差とオフセット誤差を算出する。算出されたゲイン誤差とオフセット誤差は調整制御回路25に送られる。調整制御回路25では、CPU10からのゲイン誤差とオフセット誤差を用いて、a, cチャンネルのオフセット誤差とゲイン誤差がともに0になるように、制御デジタル信号ODa, ODc, VDa, VDCを、それぞれオフセット調整回路22a, 22cと増幅器23a, 23cに送出する。

【0025】このように第2の実施例では、デジタル信号に変換してからオフセット調整とゲイン調整を行なうため、その調整の際にノイズ等の影響を受けにくく

る。また、制御デジタル信号ODa, ODc, VDa, VDCによってデジタル的にオフセット調整とゲイン調整を行なうため、調整時の誤差が少なくなる。

【0026】上記第2の実施例では、サンプリング回路24は各増幅回路23a, 23b, 23cの出力を用いてサンプリングしているが、第1の実施例と同様に、マルチプレクス回路6の出力をサンプリングし、そのサンプリングした結果から各チャンネルごとにデータを振り分けるようにしてもよい。

【0027】-第3の実施例-

第1, 2の実施例は、いずれも撮像装置内部にCPUを備え、このCPUによってオフセット誤差とゲイン誤差を算出しているため、撮影しながらオフセット調整とゲイン調整ができるという利点を有するが、一般に、オフセット調整とゲイン調整は一度行なえば、その後頻繁に行なわなくても、オフセットやゲインに誤差が生じることはない。そこで第3の実施例では、サンプリング回路、バッファメモリ、およびCPUを撮像装置の外部に設けたものである。

【0028】図4は第3の実施例のブロック図であり、第1, 2の実施例と共通する部分には同一符号を付しており、その説明は省略する。31はインタフェース回路であり、外部に設けられた調整器32と撮像装置100との情報伝送を行なう。この調整器32は、サンプリング回路321、バッファメモリ322、およびCPU323から構成される。すなわち、第3の実施例では、撮像装置100の内部にサンプリング回路、バッファメモリ、およびCPUを持たずに、インタフェース回路31を介して調整器32を接続することで、第1, 2の実施例と同様にオフセット調整とゲイン調整を行なうものである。

【0029】図4に基づいて第3の実施例の動作を説明すると、撮像装置100の初期設定時には、撮像装置100に調整器32を接続した後に撮影を開始し、CCD1によって被写体像を撮像する。撮像された画素信号は、ノイズリダクション&サンプルホールド回路3a, 3b, 3c、オフセット調整回路4a, 4b, 4c、増幅回路5a, 5b, 5c、マルチプレクス回路6、およびA/D変換器7を経てデジタル信号に変換される。A/D変換器7からのデジタル信号は、インタフェース回路31を介して調整器32に送られる。調整器32では、CPU323の指示に従って、サンプリング回路321で撮影画像の一部をサンプリングしてバッファメモリ322に格納し、その格納されたサンプリングデータを用いて、第1, 2の実施例と同様にオフセット誤差とゲイン誤差を算出する。算出されたオフセット誤差とゲイン誤差はインタフェース回路31を介してEEPROM14に格納される。上記処理の後、調整器32を撮像装置100から取り外す。

【0030】撮像装置100の通常の使用状態では、撮

像装置 100 の不図示の電源が投入されると、EEPROM 14 に格納されているオフセット誤差とゲイン誤差が自動的に D/A ユニット 11 に送られ、D/A ユニット 11 で制御電圧 O_a , O_v , V_a , V_c に変換された後、各オフセット調整回路 4 a, 4 c と増幅回路 5 a, 5 c に送られ、オフセット調整とゲイン調整が行なわれる。

【0031】このように、第 3 の実施例では、調整器 32 を撮像装置 100 の外部に設けたため、撮像装置 100 の構成を簡易化することができ、コスト低減が図れる。また、調整器 32 を撮像装置 100 に容易に着脱でき、調整器 32 を取り付けただけの状態では第 1, 2 の実施例と同様に調整できるため、調整の不都合もない。したがって、撮像装置 100 の初期調整のみ行なう場合等に、第 3 の実施例を用いることができる。

【0032】上記第 3 の実施例では、第 1 の実施例と同様にアナログデータのままでオフセット調整等を行なっているが、第 2 の実施例と同様に、デジタルデータに変換した後でオフセット調整等を行なうようにしてもよい。なお、上記第 1 ~ 3 の実施例では、オフセット調整を行なった後にゲイン調整を行なっているが、ゲイン調整を行なった後にオフセット調整を行なうようにしてもよい。また、上記第 1 ~ 3 の実施例では、撮像素子として 3 チャンネル出力を有する CCD を用いた場合について説明したが、撮像素子は CCD に限らず、MOS 型の撮像素子や CCD と MOS の混合型の撮像素子等の各種の撮像素子を用いてもよい。さらに、出力チャンネル数も 2 チャンネル以上であればよく、3 チャンネルには限定されない。ただし、チャンネル数が多い場合、前述したように、基準となるチャンネルとの距離は離れるため、誤差が大きくなる。したがって、このような場合には、基準となるチャンネルを順次変化させて誤差検出するようにしてもよい。

【0033】このように構成した実施例にあつては、CCD 1 が撮像手段に、オフセット調整回路 4 a, 4 b, 4 c が直流電圧調整手段に、増幅器 5 a, 5 b, 5 c が増幅手段に、サンプリング回路 8 が抽出手段に、CPU 10 が演算手段、第 1 の評価手段、および第 2 の評価手段に、それぞれ対応する。

【0034】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明によれば、CCD 等の撮像手段からの各チャンネル出力をそれぞれ抽出し、この抽出データを相互に比較して各チャンネルの直流電圧レベル調整量とゲイン調整量を演算するた

め、調整の精度が向上するとともに、調整の自動化が図れる。また、撮影を継続しながら調整を行なうことができるため、調整のために特別な手間がいらない他、温度変化等の撮影条件が変わっても即座に調整されるため、常に最適な状態で撮影を行なうことができる。特に、請求項 2 に記載の発明では、所定のチャンネルの抽出データと他のチャンネルの抽出データとの差分に応じて直流電圧レベル調整とゲイン調整を行なうため、調整の処理が簡易化する。また、請求項 3 に記載の発明では、第 1 の評価手段を設けて、抽出データが差分を求めるのに適しているか否かを判定し、適していると判定された場合のみ演算手段で差分を求めるようにしたため、調整精度の向上が図れる。さらに、第 2 の評価手段を設けて、求められた差分が直流電圧レベル調整量とゲイン調整量の演算をするのに適しているか否かを判定し、適していると判定された場合のみそれらの演算をするようにしたため、信頼性の高い調整が可能となるとともに、不要な調整を回避できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明による撮像装置の第 1 の実施例のブロック図である。

【図 2】図 1 の CPU の動作を示すフローチャートである。

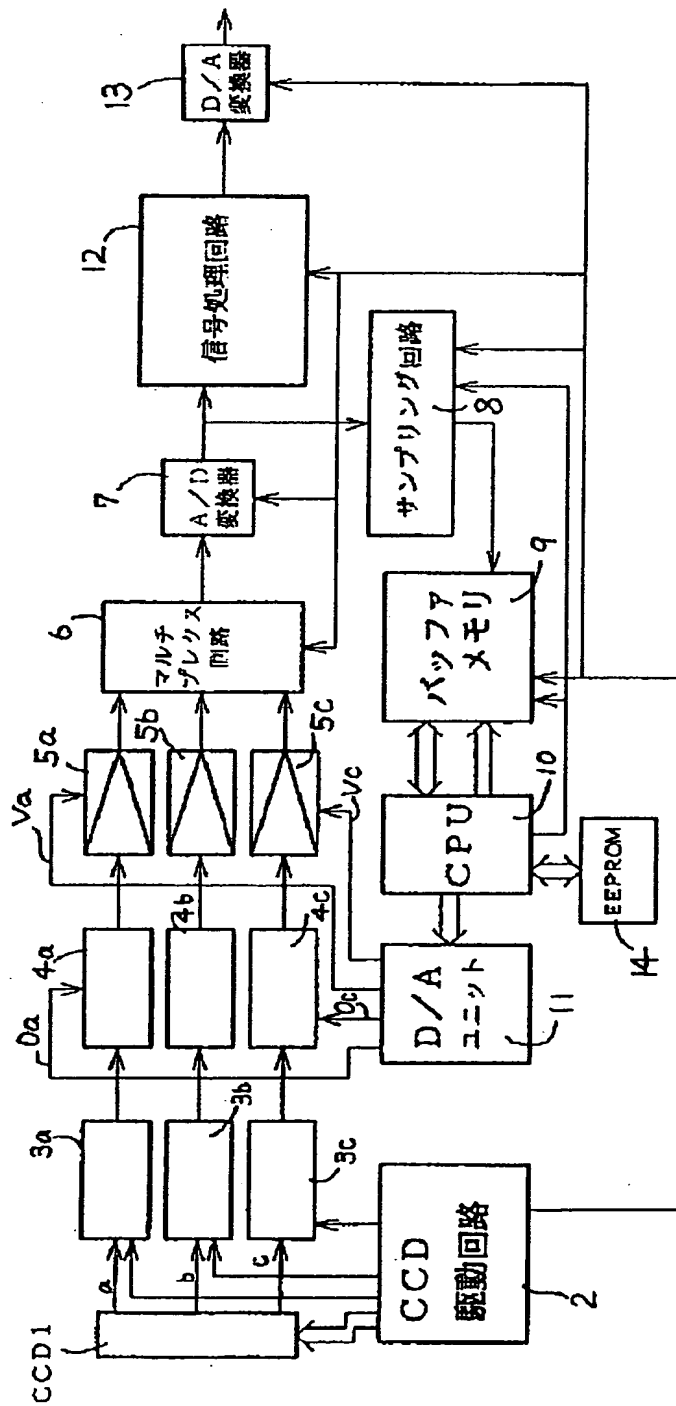
【図 3】本発明による撮像装置の第 2 の実施例のブロック図である。

【図 4】本発明による撮像装置の第 3 の実施例のブロック図である。

【符号の説明】

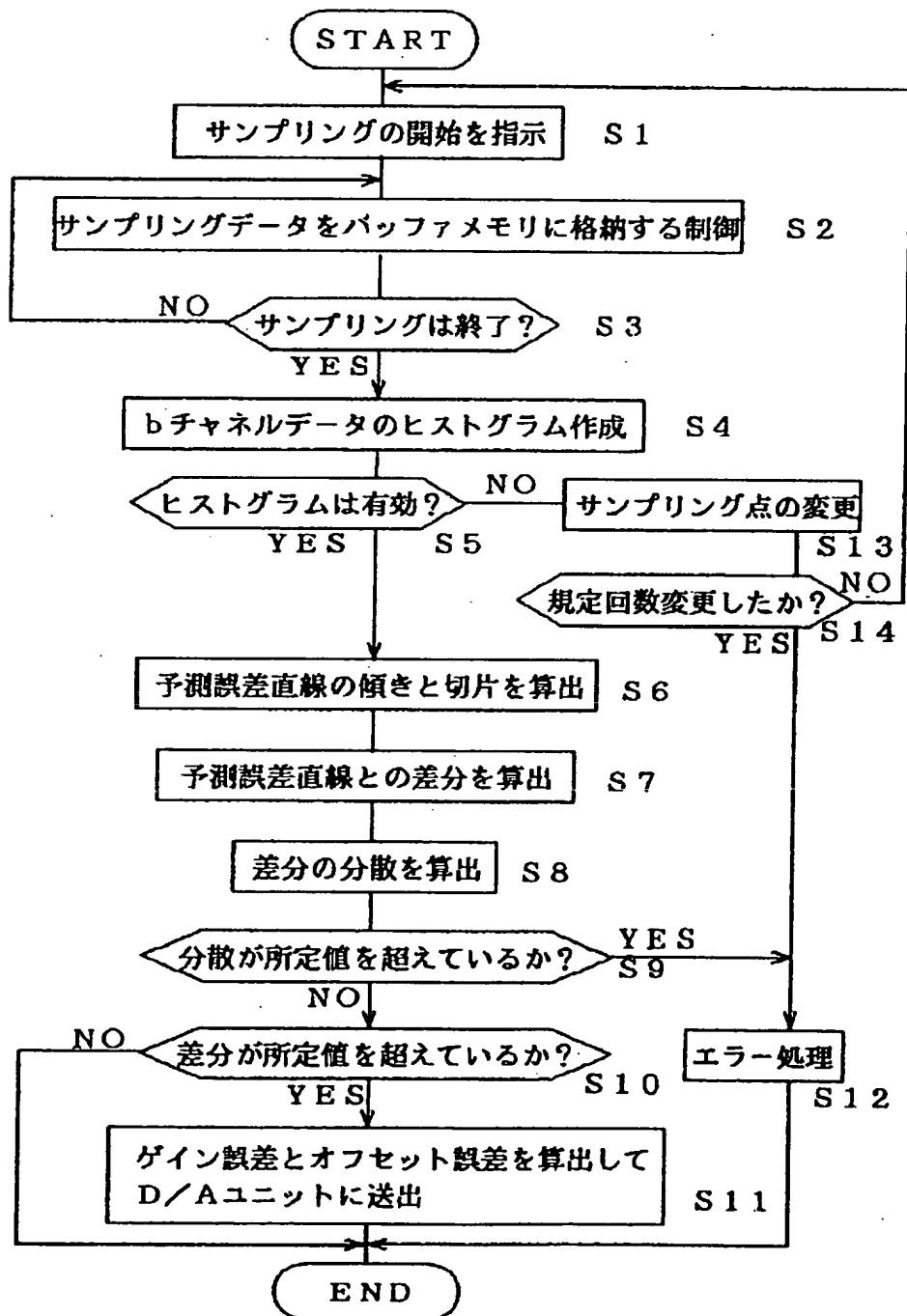
- 1 CCD
- 2 CCD 駆動回路
- 3 a, 3 b, 3 c ノイズリダクション & サンプルホールド回路
- 4 a, 4 b, 4 c オフセット調整回路
- 5 a, 5 b, 5 c 増幅器
- 6 マルチプレクス回路
- 7 A/D 変換器
- 8 サンプリング回路
- 9 バッファメモリ
- 10 CPU
- 11 D/A ユニット
- 12 信号処理回路
- 13 D/A 変換器
- 14 EEPROM

【図 1】

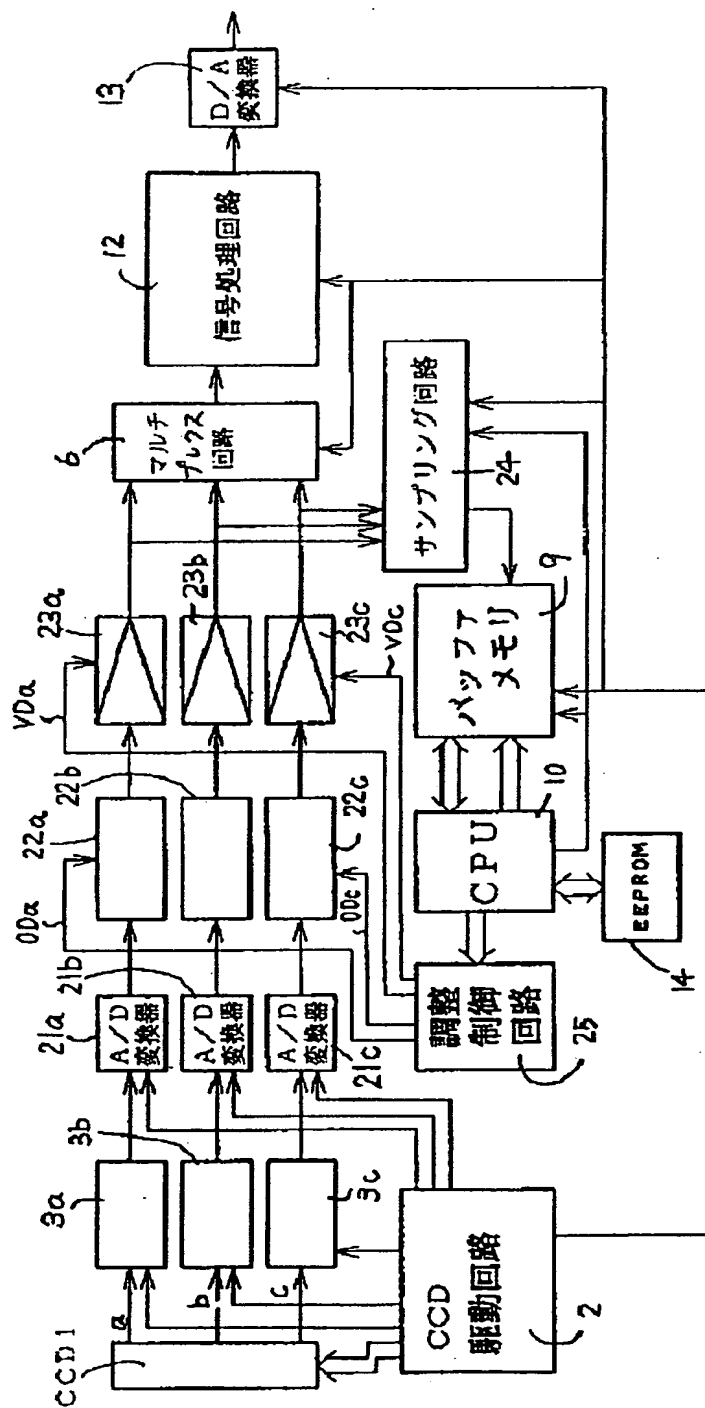


3a, 3b, 3c: ノイズリダクション & サンプルホールド回路
 4a, 4b, 4c: オフセット調整回路
 5a, 5c: 電圧制御型増幅器
 5b: 固定型増幅器

【図2】

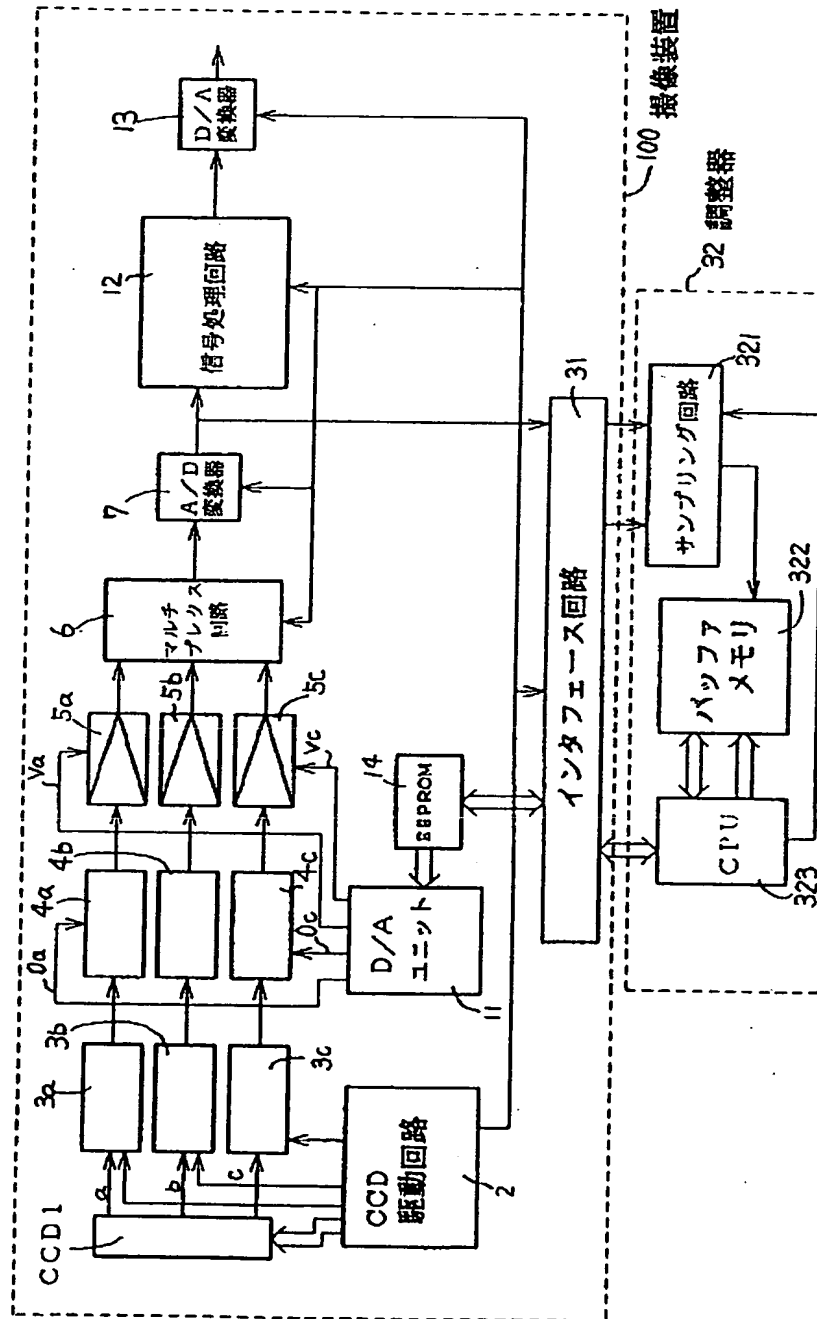


【図 3】



3a, 3b, 3c: ノイズリダクション & サンプルホールド回路
 22a, 22b, 22c: オフセット調整回路
 23a, 23c: 可変型増幅器
 23b: 固定型増幅器

【図4】



THIS PAGE BLANK (USPTO)